

4. Необходимо повышать эффективность профилактических мероприятий, а именно оптимизировать проведение мероприятий по заключительной дезинфекции очагов дерматомикозов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Atzori, L. Tinea atypica / L. Atzori, M. Pau, N. Aste // *G Ital Dermatol. Venereol.* – 2013. – Vol. 148, № 6. – P. 593–601.
2. Ely, J. W. Diagnosis and management of tinea infections / J. W. Ely, S. Rosenfeld, M. Seabury Stone // *Am Fam Physician.* – 2019. – Vol. 90, № 10 –P. 702–710.
3. Медведева, Т.В. Микроспория: современное представление о проблеме (описание клинических случаев и обзор литературы) / Т.В. Медведева, Л.М. Леина, Г.А. Чилина // *Проблемы медицинской микологии.* – 2020. – Т. 22, № 2. – С. 12–21.
4. Риск-ориентированный подход к профилактике дерматомикозов в современных условиях (по материалам обследования пациентов г. Екатеринбурга) / С.Б. Антонова, М.А. Уфимцева, А.А. Голубкова, А.А. Косова // *Проблемы медицинской микологии.* – 2020. – Т. 22, № 2. – С. 32–36.
5. Антонова, С.Б. Современные клинико-эпидемиологические особенности заболеваемости дерматомикозами у детей. Оптимизация диагностических, медико- профилактических технологий: специальность 14.01.10 «Кожные и венерические болезни»: диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Антонова Светлана Борисовна; Уральский государственный медицинский университет. – Екатеринбург, 2019.
6. Ufimtseva, M.A / *Dermatoskopische muster bei kindern mit dermatomykosen des behaarten kopfes oder alopecia areata* / М.А. Ufimtseva, S.B. Antonova// *Aktuelle Dermatologie.* 2018. -P. 1-5.

Сведения об авторах

Д.И. Титова* – студент

А.А. Константинова - студент

Ю.М. Бочкарев - кандидат медицинских наук

Information about the authors

D.I. Titova* – Student

A.A. Konstantinova - Student

U.M. Bockharev - Candidate of Sciences (Medicine)

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

titova23@inbox.ru

УДК 614.8

МЕДИЦИНСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ БОРЬБЫ С БЕСПОРЯДКАМИ

Тимофей Андреевич Чекасин, Андрей Александрович Герасимов, Владимир Александрович Прикман

Кафедра дерматовенерологии и безопасности жизнедеятельности

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет»

Министерства здравоохранения РФ

Екатеринбург, Россия

Аннотация

Введение. Современная политическая обстановка в мире диктует новые условия для создания специализированных средств нелетального действия, которые будут использоваться с целью предотвращения противоправных действий больших скоплений людей, а также для проведения антитеррористических операций. **Цель исследования** – провести анализ токсикологических свойств наиболее часто применяемых современных химикатов раздражающего действия, описать клиническую картину интоксикации данными препаратами, описать последовательность оказания ПМП пострадавшим. **Материал и методы.** Аналитическая обработка, систематизация данных, анализ и синтез отечественной и зарубежной литературы за последние 5 лет. **Результаты и обсуждение.** В ходе исследования представлена информация о токсичности химических соединений, применяемых в целях борьбы с беспорядками, описаны клинические проявления в зависимости от факторов воздействия. Выделены принципы оказания помощи с целью профилактики развития осложнений. **Выводы.** В настоящее время в качестве отравляющих веществ раздражающего действия в мире применяются составы, содержащие ОС (олиорезин капасикум), CN (хлорацетофенон) и CS (о-хлорбензальмалондинитрил). Их высокие дозы в течение коротких периодов могут привести к необратимым изменениям функционирования органов человека. Клинические симптомы зависят от двух основных характеристик - концентрации соединения и продолжительности его воздействия. Исходя из этого, существуют определенные принципы оказания помощи пострадавшим, которые необходимо соблюдать.

Ключевые слова: средства нелетального действия; интоксикация ОС, CN и CS; ПМП при отравлении ирритантами.

MEDICAL ASPECTS OF THE APPLICATION OF CHEMICAL DISORDER CONTROL

Timofey A. Chekasin, Andrey A. Gerasimov, Vladimir A. Prikman

Department of Dermatovenerology and Life Safety

Ural state medical university

Yekaterinburg, Russia

Abstract

Introduction. The current political situation in the world dictates new conditions for the creation of specialized non-lethal means that will be used to prevent illegal actions of large crowds of people, as well as to conduct anti-terrorist operations. **The purpose of study** is to analyze the toxicological properties of the most commonly used modern irritating chemicals, describe the clinical picture of intoxication with these drugs, and describe the sequence of providing PHC to victims. **Material and methods.** Systematization of data of domestic and foreign literature for the last 5 years. **Results and discussion.** The study provides information on the toxicity of chemical compounds used for riot control, describes clinical manifestations depending on exposure factors. The principles of providing assistance with the

purpose of preventing the development of complications are highlighted. **Conclusions.** Currently, compositions containing OS (olioresin capasicum), CN (chloroacetophenone) and CS (o-chlorobenzalmalonodinitrile) are used as irritant poisons in the world. Their high doses for short periods can lead to irreversible changes in the functioning of human organs. Clinical symptoms depend on two main characteristics - the concentration of the compound and the duration of exposure. Based on this, there are certain principles for assisting victims that must be observed. **Keywords:** non-lethal drugs, intoxication of OS, CN and CS; first aid in case of poisoning with irritants.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день применение отравляющих веществ раздражающего действия, как и любых других токсичных химикатов в качестве средств ведения войны запрещено требованиями «Конвенции о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении». Несмотря на это применение указанных химикатов как средства подавления несанкционированных акций, то есть в «целях, не запрещаемых Конвенцией», дает возможность их использования правоохранительными органами. [1] Решающую роль играют современные особенности проведения контртеррористических операций, миротворческих миссий, а также осуществления мероприятий по локализации и разрешению вооруженных конфликтов в большинстве стран.

Цель исследования – провести анализ токсикологических свойств наиболее часто применяемых современных химикатов раздражающего действия, описать клиническую картину интоксикации данными препаратами, описать последовательность оказания ПМП пострадавшим.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Была проведена аналитическая обработка систематизация данных, анализ и синтез отечественной и зарубежной литературы за последние 5 лет по данным электронных баз данных Pubmed, РИНЦ, eLibrary.Ru.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первые предшественники современных лакриматоров были изобретены еще во время первой мировой войны и использовались с целью дезориентации противника путем раздражения кожи и дыхательных путей, а также возникновения острой боли в глазах и слезотечения. За прошедшее время их состав несколько изменился, а регламент применения приобрел строгие границы. По данным современной литературы на сегодняшний день правоохранительные органы применяют составы, содержащие ОС (олиорезин капасикум – смесь нескольких соединений на основе капсаицина перца чили), CN (хлорацетофенон) и CS (о-хлорбензальмалонодинитрил). Как правило, эти химикаты применяются в форме аэрозолей. В качестве средств перевода в боевое состояние используются ручные гранаты, выстрелы из гранатометов или различные генераторы аэрозолей – как малогабаритные, так и объемные, в том числе установленные на беспилотных летательных аппаратах. [2].

Согласно данным национальной статистики США о применении ядовитых и токсических веществ в 2017 г. было установлено 4007 случаев поражения людей данными веществами с развитием от средней до тяжелой степени тяжести. Данные показывают, что в 83% случаев применялся ОС, 12% – СN и всего в 0,2% – СS и 4,8% другие или неизвестные веществ. [3]. Исходя из потребностей ирританты могут применяться как на открытой местности, так и в условиях помещений ограниченного объема, что в совокупности с условиями плохой вентиляции и длительного нахождения людей в зоне воздействия может привести к развитию тяжелых последствий, которые без своевременно оказанной помощи могут привести к гибели человека. [4].

Исходя из этого возникает необходимость понимания патогенетического воздействия ирритантов, разработки эффективных медицинских, средств защиты и разработки алгоритма оказания первой медицинской помощи для уменьшения возникновения осложнений после воздействия токсических средств нелетального действия.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализируя статические данные за 2019 год можно прийти к выводу, что рецепторные мишени, на которые воздействуют ирританты представляют собой катионные каналы транзиторного рецепторного потенциала (Transient Receptor Potential channels type A1, или TRPA1), которые представлены интегральными мембранными белками, локализованными в восприимчивых волокнах нервной системы. При стимуляции TRPA1 образуется потенциал действия, который в корковых анализаторах мозга воспринимается как болевая реакция организма [5].

Однако, в альтернативных исследованиях было показано, что эти ионные каналы также задействованы в рефлекторных реакциях различных систем организма. Кроме того, необходимо принимать во внимание существующую вероятность острых и хронических последствий воздействия ирритантов на организм человека для рационального оценивания соотношения между эффективностью и токсичностью при использовании этих веществ, раздражающего действия по предназначению, а также для разработки эффективных препаратов для оказания помощи при чрезмерном воздействии раздражающих веществ и прогнозирования клинических проявлений.

Две основные характеристики ирритантов, от которых зависит выраженность клинических проявлений представлены концентрацией соединения и продолжительностью его воздействия. Высокие дозы в течение коротких периодов могут быть более опасными, чем низкие концентрации в течение более длительных периодов времени. Доказательства токсичности, измеряемые порогом раздражения, являются наибольшими для СN (1,0 мг/м³), за которыми следуют СS (0,004 мг/м³) и ОС (0,002 мг/м³). Таким образом, ОС и СS менее смертельно токсичны, чем СN, однако, в литературе встречались случаи летальных исходов после воздействия СN, как правило, в больших концентрациях в замкнутых помещениях из-за длительного периода воздействия.

Основными органами-мишенями являются органы зрения и дыхательная система, при этом достаточно 20-60 секунд воздействия на них. Симптомы раздражения глаз включают боль, блефароспазм, светобоязнь, конъюнктивит, диффузные кровоизлияния в оболочки, периорбитальный отек, эритему век и обильное слезотечение. Чаще всего не происходит необратимых последствий для глаз, более серьезные повреждения, такие как некротизирующий кератит, коагуляционный некроз, глаукома, катаракта-отмечаются после воздействия взрывных устройств, приведенных в действие вблизи лица и глаз. После вдыхания раздражающих веществ может возникнуть затрудненное дыхание, одышка, кашель и чихание. Все это может дополняться обильной ринореей, слюнотечением и жжением во рту и на языке. Постоянный кашель также может привести к раздражению дыхательного центра и способствовать рвоте. [4]

Паника и возбуждение являются характерными особенностями воздействия CN, CS и OC. К остальным, менее специфическим симптомам можно отнести головную боль, лихорадку, обморок, головокружение и тахикардию. Дальнейшие системные эффекты маловероятны при обычном воздействии; однако при использовании в очень высоких концентрациях или в закрытых невентилируемых помещениях возможны более серьезные последствия, такие как спазм бронхов и гортани, кровохарканье, реактивная дисфункция дыхательных путей, отек легких, асфиксия, сердечная недостаточность-что в совокупности возникновения может привести к смерти.

Ведение пациентов, подвергшихся воздействию ирритантов, должно начинаться с принципов реанимации, включающих восстановление проходимости дыхательных путей, обеспечение адекватной оксигенации и вентиляции легких, а также поддержанию гемодинамики. После стабилизации состояния важно удалить все частицы раздражающих веществ с поверхности тела, для предотвращения дальнейшего патологического воздействия.

Исходя из всего вышесказанного, оптимальная первая медицинская помощь для лиц, подвергшихся воздействию OC, CS или CN, должна сводиться к тщательной дезактивации и поддерживающей терапии, направленной на устранение симптомов, так как в настоящее время полноценные средства дезактивации этих агентов еще не разработаны, но данная тема является перспективной для многих исследований. Незначительные отравления данными химическими веществами в большинстве случаев не представляют угрозу для жизни человека и поэтому, как правило, имеют отличный прогноз. Важно своевременно эвакуировать пострадавшего из зоны воздействия, для скорейшего купирования клинических симптомов, так как в случаях длительного воздействия пациенты могут получить более серьезные нарушения функционирования органов и развитию осложнений. [5]

ВЫВОДЫ

В настоящее время в качестве отравляющих веществ раздражающего действия в мире применяются составы, содержащие OC (олиорезин капасикум), CN (хлорацетофенон) и CS (о-хлорбензальмалонодинитрил). Их применяют в форме аэрозолей, для эффективного применения используют ручные гранаты, выстрелы из гранатометов или различные генераторы аэрозолей. Данные

вещества воздействуют на катионные каналы транзиторного рецепторного потенциала (TRPA1), которые представлены интегральными мембранными белками, локализованными в восприимчивых волокнах нервной системы.

Высокие дозы в течение коротких периодов могут привести к необратимым изменениям функционирования органов человека. Доказательства токсичности, измеряемые порогом раздражения, являются наибольшими для CN (1,0 мг/м³), за которыми следуют CS (0,004 мг/м³) и OC (0,002 мг/м³).

Клинические симптомы зависят от двух основных характеристик – концентрации соединения и продолжительности его воздействия. Исходя из этого, в рамках первой помощи важно своевременно прекратить воздействия раздражающих факторов на человека, в случае необходимости провести реанимационные действия для предотвращения развития осложнений отравления.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Конвенция о запрещении разработки, производства, накопления и применения химического оружия и о его уничтожении / Сост. Ю.М. Колосов, Э.С. Кривчикова // Действующее международное право. – М.: МНИП, 1999. – Т. 2. – С. 441–447.
2. Riot control agents: the tear gases CN, CS and OC – a medical review / L. Schep, R. Slaughter, D. McBride // Journal of Army Med. Corps. – 2015. – Vol. 161, № 2. – P. 94–99.
3. Gummin, D. 2017 Annual Report of the American Association of Poison Control Centers National Poison Data System (NPDS): 35th Annual Report / D. Gummin // Journal of Clinical Toxicology. – 2018. – Vol. 56, № 12. – P. 1213–1415.
4. Rothenberg C. Tear gas: an epidemiological and mechanistic reassessment / C. Rothenberg // Journal of Analysis of the New York Academy of Sciences – 2016. – Vol. 1378, № 1. – P. 96–107.
5. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons / C. Klaassen, M. Amdur, J. Doull. [et al.] // Journal of New York: McGraw-Hill. – 2019. – Vol. 2, № 9. – P. 1639–1640.

Сведения об авторах

Т.А. Чекасин* – студент

А.А. Герасимов – доктор медицинских наук, профессор

В.А. Прикман – старший преподаватель

Information about the authors

T. A. Chekasin – student

A.A. Gerasimov – Doctor of Science (Medicine), Professor

V.A. Prikman - Senior Lecturer

***Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):**

tchekasin@mail.ru